

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-361423

(43)Date of publication of application : 24.12.2004

(51)Int.Cl.

G09F 9/40
G02B 5/20
G09F 9/30
H05B 33/14

(21)Application number : 2003-108484

(71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD

(22)Date of filing : 11.04.2003

(72)Inventor : YAMAZAKI SHUNPEI
KOYAMA JUN

(30)Priority

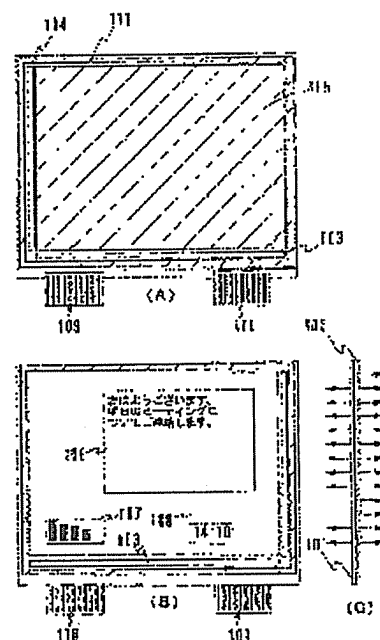
Priority number : 2003105923 Priority date : 09.04.2003 Priority country : JP

(54) DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT USING THE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problems associated with a display device having sub-displays in which thickness of the display device and the number of parts are increased since a plurality of displays are provided.

SOLUTION: Increase in the thickness of the display and the number of parts is prevented by constituting a main display and a sub-display using the both surfaces of one display i.e., a both surface light emitting display device. Mechanical reliability can be increased by using the above constitution for a tablet PC and a video camera or the like.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.03.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-361423

(P2004-361423A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G09F 9/40

G09F 9/40 303

2H048

G02B 5/20

G02B 5/20 101

3K007

G09F 9/30

G09F 9/30 360

5C094

H05B 33/14

H05B 33/14 A

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2003-108484 (P2003-108484)
 (22) 出願日 平成15年4月11日(2003.4.11)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-105923 (P2003-105923)
 (32) 優先日 平成15年4月9日(2003.4.9)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 山崎 舜平
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 小山 潤
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内

Fターム(参考) 2H048 BA02 BB02 BB08 BB10 BB41
 3K007 AB17 AB18 BA00 BB00 BB06
 DB03 GA00
 5C094 AA15 AA31 AA45 BA03 BA29
 CA19 CA24 DA08 DA13 ED02
 ED14 HA08 HA10

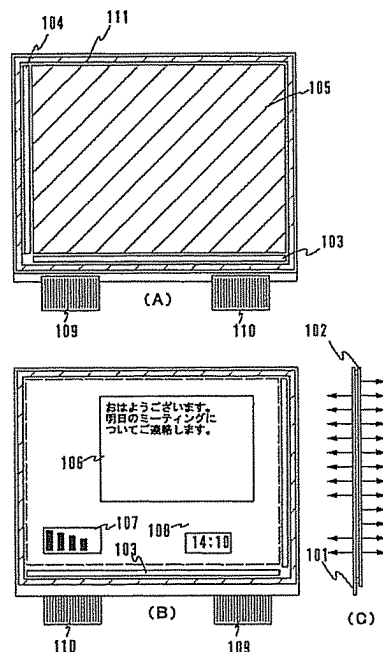
(54) 【発明の名称】 表示装置およびそれを用いた電子機器

(57) 【要約】

【課題】サブディスプレイを有する表示装置において、ディスプレイを複数設けるため、表示装置の厚みの増加、部品点数の増加などの問題があった。

【解決方法】本発明は、両面発光表示装置を用い、1つのディスプレイの両面を使用してメインディスプレイ、サブディスプレイを構成し、表示装置の厚み、部品点数の増加を防ぐことができる。また、本発明をタブレットPC、ビデオカメラなどに使用することによって、機械的な信頼性を向上させることが可能となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

透光性基板上に形成された発光素子の発光を、前記透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の表示面と、第2の表示面とを形成可能な表示装置であって、前記第1の表示面に形成される第1の表示画面と、前記第2の表示面に形成される第2の表示画面との大きさは等しいことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

透光性基板上に形成された発光素子の発光を、前記透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の表示面と、第2の表示面とを形成可能な表示装置であって、前記第1の表示面に形成される第1の表示画面は、前記第2の表示面に形成される第2の表示画面より大きいことを特徴とする表示装置。

【請求項3】

透光性基板上に形成された発光素子の発光を、前記透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の表示面と、第2の表示面とを形成可能な表示装置であって、第1の表示面または第2の表示面のいずれか一方に複数の表示画面を形成したことを特徴する表示装置。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれか一項において、前記発光素子は、白色光を放射し、前記第1の表示面側にはカラーフィルタが備えられていることを特徴とする表示装置。

【請求項5】

請求項1乃至請求項3のいずれか一項において、前記第1の表示面及び前記第2の表示面は、異なる発光色を呈する複数の発光素子で構成されたものであることを特徴とする表示装置。

【請求項6】

請求項1乃至請求項3のいずれか一項において、前記第1の表示画面と、前記第2の表示画面との走査方向は、互いに異なることを特徴とする表示装置。

【請求項7】

請求項6において、前記第1の表示画面と、前記第2の表示画面とは信号線駆動回路を共有し、前記信号線駆動回路は走査方向を変える切り替え手段を有することを特徴とする表示装置。

【請求項8】

請求項6において、揮発性記憶手段と、前記揮発性記憶手段に記憶されたデータの読み出し順序を変える切り替え手段を有することを特徴とする表示装置。

【請求項9】

請求項1乃至請求項3のいずれか一項において、前記第1の表示面と、第2の表示面とは、偏光方向が異なる、少なくとも2枚の偏光板により挟まれていることを特徴とする表示装置。

【請求項10】

請求項9において、前記2枚の偏光板の偏光方向のなす角度は、45乃至90度であることを特徴とする表示装置。

【請求項11】

請求項2または請求項3において、前記第1の表示画面及び前記第2の表示画面に延在する複数の信号線を、任意に選択して映像信号を出力可能とした信号線駆動回路が備えられていることを特徴とする表示装置。

【請求項12】

請求項1乃至請求項3のいずれか一項において、前記第1の表示画面及び第2の表示画面のいずれか一方又は双方に光電変換素子が備えられていることを特徴とする表示装置。

【請求項13】

第1の筐体と第2の筐体とを開閉自在に連結した電子機器であって、透光性基板上に形成された発光素子の発光を、前記透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の

表示面と、第2の表示面とを形成可能な表示手段を前記第1の筐体に装着し、前記第1の筐体と、前記第2の筐体との角度に応じた信号を検出する検出手段と、前記検出手段の出力信号に応じて、前記表示手段の走査方向を変える切り替え手段とを有することを特徴とする電子機器。

【請求項14】

透光性基板上に形成された発光素子の発光を、前記透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の表示面と、第2の表示面とを形成可能な表示手段を備えた電子機器であって、前記第1の表示面に形成される第1の表示画面と、前記第2の表示面に形成される第2の表示画面との大きさは等しいことを特徴とする電子機器。

【請求項15】

透光性基板上に形成された発光素子の発光を、前記透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の表示面と、第2の表示面とを形成可能な表示手段を備えた電子機器であって、前記第1の表示面及び前記第2の表示面のいずれか一方に、複数の表示画面を形成したことを特徴とする電子機器。

【請求項16】

請求項13乃至請求項15のいずれか一項において、前記電子機器はパーソナルコンピュータであることを特徴とする電子機器。

【請求項17】

請求項13乃至請求項15のいずれか一項において、前記電子機器はビデオカメラであることを特徴とする電子機器。

【請求項18】

請求項13乃至請求項15のいずれか一項において、前記電子機器はデジタルカメラであることを特徴とする電子機器。

【請求項19】

請求項13乃至請求項15のいずれか一項において、前記電子機器は携帯コミュニケーションツールであることを特徴とする電子機器。

【請求項20】

請求項13乃至19のいずれか一項において、前記電子機器は蓄電手段が備えられ、前記蓄電手段に充電する時に、表示画面を発光させる発光制御手段を有することを特徴とする電子機器。

【請求項21】

請求項20において、前記発光制御手段は、表示画面を点灯又は点滅させる制御プログラムが記録された記録媒体を含むことを特徴とする電子機器。

【請求項22】

請求項20において、前記発光制御手段は、通常表示画面の明暗を反転させた反転表示画面を点灯又は点滅させる制御プログラムが記録された記録媒体を含むことを特徴とする電子機器。

【請求項23】

請求項20において、前記発光制御手段は、劣化の多い画素を選んで点灯させる制御プログラムが記録された記録媒体を含むことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネセンス素子に代表される発光素子を用い、平板面上に表示画面を形成する表示装置及びそれを搭載した電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、通信技術の進歩に伴って、携帯電話装置が普及している。今後は更に動画の伝送やより多くの情報伝達が予想される。一方、パーソナルコンピュータ（PC）もその軽量化によって、モバイル対応の製品が生産されている。電子手帳に始まったPDAと呼ばれ

る情報端末も多数生産され普及しつつある。また、表示装置の発展により、それらの携帯情報機器のほとんどにはフラットパネルディスプレイが装備されている。

【0003】

また、アクティブマトリクス型の表示装置の中でも、近年、低温ポリシリコン薄膜トランジスタ（以下、薄膜トランジスタをTFTと表記する）を用いた表示装置の製品化が進められている。低温ポリシリコンTFTでは画素だけでなく、画素部の周囲に信号線駆動回路を一体形成することが可能であるため、表示装置の小型化や、高精細化が可能であり、今後はさらに普及が見込まれる。

【0004】

また、携帯用PCとして、タブレットPCが開発されている。図2に示すようにタブレットPCは第1の筐体201、第2の筐体202、キーボード203、パッド204、タッチセンサー機能を備えた表示部205、回転軸206、タッチペン207より構成されている。このようなタブレットPCでは図2(A)に示すように、キーボード203を使用する場合には、通常のノートPCと同様にディスプレイを見ながら、キーボードをたたくことが可能である。そして、タッチセンサー機能付き表示部とタッチペン207によって、キーボード203を使わず、文字や情報を直接入力する場合には、第1の筐体201を複雑に回転させ、キーボード203上にかぶせることにより、図2(B)のようにしてタッチペン入力をおこなっている。

【0005】

一方、携帯電話装置では形状がバータイプのものから、折りたたみ型のものに代わってきている。このような折りたたみ型の携帯機器に用いられるディスプレイは1つのみならず、2つのディスプレイを用いるものが多く開発されている。図3(A)は折りたたみ型携帯電話装置の内側、(B)は外側、(C)は側面を示している。折りたたみ型の携帯電話装置は第1の筐体301、第2の筐体302、第1の表示部303、第2の表示部304、スピーカー306、アンテナ307、ヒンジ308、キーボード309、マイク310、バッテリー311によって構成されている。このようにメインディスプレイ（第1の表示部303）のほかにサブディスプレイ（第2の表示部304）を設け、メインディスプレイを見なくても時間、バッテリー蓄電状況、受信状態などがサブディスプレイにて表示可能になっている（例えば、特許文献1参照。）。

【0006】

【特許文献1】

特開2001-285445号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

前述した従来のタブレットPCでは、一つの表示部を異なる状態で使用するため、第1の筐体を、回転軸を中心として複雑な機構を用いて回転させる必要があり、機械的な信頼性が単なるヒンジを用いたものより低くなり、寿命が短くなるという問題があった。

【0008】

また、前述したメインディスプレイとサブディスプレイの両方を持つ携帯電話装置では、それぞれのディスプレイを制御するための制御回路が必要になるため部品点数が増加し、コストアップおよび体積の増加を招いていた。また、2つのディスプレイを有するため、第1の筐体の厚さが厚くなり、やはり携帯電話装置の体積を増加させていた。

【0009】

以上のような問題に鑑み本発明では2つの表示面を有し、且つ部品点数や体積を増加させない表示装置、機械的な信頼性を低下させない表示装置、およびそれらを用いた電子機器を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

以上のような問題を解決するため、本発明は、両面発光可能なディスプレイを用い、メインディスプレイおよびサブディスプレイの両方の機能をおこなうものである。両面発光デ

ィスプレイを用いることによって、複雑な回転軸を必要とせず信頼性の高い電子機器を実現することができる。

【0011】

本発明は透光性基板上に形成された発光素子の発光を、その透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて第1の表示面と第2の表示面とを形成可能とした表示装置であって、第1の表示面に形成される第1の表示画面と、第2の表示面に形成される第2の表示画面との大きさが等しいことを特徴としている。

【0012】

本発明は透光性基板上に形成された発光素子の発光を、その透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて第1の表示面と第2の表示面とを形成可能とした表示装置であって、第1の表示面に形成される第1の表示画面は、第2の表示面に形成される第2の表示画面より大きいことを特徴としている。

【0013】

本発明は透光性基板上に形成された発光素子の発光を、その透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の表示面と第2の表示面とを形成可能とした表示装置であって、第1の表示面または第2の表示面のいずれか一方に複数の表示画面を形成したことを特徴としている。

【0014】

本発明は上記した構成において適用する発光素子は、白色光を放射し、第1の表示面側にはカラーフィルタが備えられていても良い。

【0015】

本発明は上記した構成において、第1の表示面及び第2の表示面は、異なる発光色を呈する複数の発光素子で構成することもできる。

【0016】

本発明は上記した構成において、第1の表示画面と第2の表示画面との走査方向を互いに異ならせても良い。

【0017】

本発明は上記した構成において、第1の表示画面と第2の表示画面とは信号線駆動回路を共有し、信号線駆動回路は走査方向を変える切り替え手段を付加しても良い。

【0018】

本発明は上記した構成において、揮発性記憶手段と、その揮発性記憶手段に記憶されたデータの読み出し順序を変える切り替え手段を付加しても良い。

【0019】

本発明は上記した構成において、第1の表示面と第2の表示面とは、偏光方向が異なる少なくとも2枚の偏光板により挟まれている構成としても良い。

【0020】

本発明は上記した構成において、第1の表示画面及び第2の表示画面に延在する複数の信号線を、任意に選択して映像信号を出力可能とした信号線駆動回路を備えた構成としても良い。

【0021】

本発明は上記において、前記第1の表示画面及び第2の表示画面のいずれか一方又は双方に光電変換素子が備えられていることを特徴としている。

【0022】

本発明は第1の筐体と第2の筐体とを開閉自在に連結した電子機器であって、透光性基板上に形成された発光素子の発光を、その透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の表示面と第2の表示面とを形成可能とした表示手段を前記第1の筐体に装着し、その第1の筐体と第2の筐体との角度に応じた信号を検出する検出手段と、検出手段の出力信号に応じて表示手段の走査方向を変える切り替え手段とを有することを特徴としている。

【0023】

本発明は透光性基板上に形成された発光素子の発光を、その透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の表示面と第2の表示面とを形成可能とした表示手段を備えた電子機器であって、第1の表示面に形成される第1の表示画面と、第2の表示面に形成される第2の表示画面との大きさは等しいことを特徴としている。

【0024】

本発明は透光性基板上に形成された発光素子の発光を、その透光性基板側及びその反対側の方向に放射させて、第1の表示面と第2の表示面とを形成可能とした表示手段を備えた電子機器であって、第1の表示面及び前記第2の表示面のいずれか一方に、複数の表示画面を形成したことを特徴としている。

【0025】

上記した本発明は、パーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、デジタルカメラ、携帯コミュニケーションツールなどの表示画面を含む電子機器を包含している。

【0026】

上記した本発明に係る電気機器は蓄電手段が備えられ、蓄電手段に充電する時に表示画面を発光させる発光制御手段を備えた構成としても良い。

【0027】

この発光制御手段は、表示画面の点灯又は点滅、通常表示画面の明暗を反転させた反転表示画面を点灯又は点滅、または劣化の多い画素を選んで点灯させる機能を付加することができる。すなわち、この発光制御手段は、表示画面を点灯又は点滅させる制御プログラムが記録された記録媒体、通常表示画面の明暗を反転させた反転表示画面を点灯又は点滅させる制御プログラムが記録された記録媒体、または劣化の多い画素を選んで点灯させる制御プログラムが記録された記録媒体が付加されていても良い。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を、図1を用いて説明する。図1(A)は本発明の表示装置を第一の表示面から見た図であり、図1(B)は第2の表示面から見た図であり、図1(C)は側面から見た図である。図1において、本発明の表示装置は透明基板101、102によって構成されている。105～108は表示部分であり、第1の表示面には表示画面105が、第2表示面には表示画面106～108が存在する。表示画面105～108を駆動する駆動回路は103、104であり、透明基板101上にTFTによって構成されている。駆動回路103、104は透明基板101に接続されたFPC(フレキシブル・プリント・サーキット)109、110より、映像信号、制御信号を入力され表示画面105～108を駆動する。

【0029】

第1の表示面上の表示画面105は概ね表示面全体を使用して、表示を行っている。一方第2の表示面上の表示画面106～108は第2の表示面の一部を占め、表示を行う。このような表示をおこなうことによって、表示画面105をメインディスプレイ用表示画面として、表示画面106～108をサブディスプレイ用表示画面として使用することが可能になる。図1(B)に示した例では、表示画面106に電子メールの受信内容を、表示画面107に電波の受信状況を、表示画面108に時刻を表示しているが、表示内容はこれらに限定されず、他の表示をおこなっても何ら問題はない。また、図1(B)ではサブディスプレイ用表示画面を3個としているが、その個数も3個に限定されず、1個以上の任意の数とすることができる。

【0030】

また、第2の表示面のうち、表示に寄与しない部分はそのまま黒表示をおこなっても良いし、ブラックマトリクスなどを設けても良いし、表示装置を筐体にいれるときに、筐体の材料で覆ってしまっても良い。

【0031】

尚、サブディスプレイ用表示画面の数、形状、大きさは図1に示した内容に限定されず、任意に設定することが可能である。また、メインディスプレイ用表示画面の発光色も任意

に設定することができる。例えば、表示装置の発光素子を白発光素子とし、メインディスプレイ用表示画面にはカラーフィルタを用いてフルカラー表示をおこない、サブディスプレイ用表示画面にはカラーフィルタを用いず、白発光としても良い。また、発光素子を色塗り分けされた発光素子としても良い。

【0032】

以上において、本発明の表示装置では駆動回路を内蔵したものとして説明をおこなったが、駆動回路は内蔵に限らず、LSIをTABでは装着しても良いし、透明基板上に直接チップを貼り付けても良い。また、表示部分はポリシリコンTFTを用いたアクティブマトリクスに限らず、アモルファスTFTを用いたアクティブマトリクス、パッシブマトリクスであっても良い。

【0033】

図18は本発明の両面発光装置の概念を示したものである。図18では2つの透明基板1801、1802の間に透明電極またはそれに準ずる電極1803～1805、1809が存在し、それらの電極間に発光体1806～8を挟んでいる。透明基板1801にはカラーフィルタ1810～1812が配置され、発光体1806～1808が白発光の場合には第1の発光面にはフルカラー表示が、第2の発光面には白表示が可能となる。カラーフィルタを用いずに発光体を色塗り分けしても良い、その場合第1の発光面と第2の発光面に表示できる色は同じとなる。発光体にはエレクトロルミネッセンス(EL)素子を代表とする発光素子を用いる。このような構造をとることによって、上記の両面発光表示装置を実現する。

【0034】

図4は本発明をタブレットPCに使用した実施形態である。図4について以下説明をおこなう。タブレットPCは第1の筐体401、第2の筐体402、2つの筐体を接続するヒンジ409、410、キーボード403、パッド404、メインディスプレイ用表示画面405、サブディスプレイ用表示画面406～408、タッチペン411より構成されている。サブディスプレイ用表示画面406において、従来例に示したようなタッチセンサー機能を施すことによって、ユーザーはタッチペン411を用いて、タブレット機能を享受することが可能になる。

【0035】

従来例では、上述したように従来のタブレットPCでは1つの表示部しかもたない表示装置を、回転軸を中心に回転させ、メインディスプレイとタブレット用ディスプレイを兼用させていたが、図4に示す実施形態では、図1に示すような本発明の表示装置を使用することによって、従来例のような複雑な回転軸を用いた構造をとる必要がなく、ヒンジ409、410のみで対応が可能となる。このような構成をとることによって、従来問題であった機械的な信頼性の低下を防止することが可能となる。

【0036】

図5に本発明の表示装置を用いた携帯電話装置の実施形態を示す。図5に示す携帯電話装置は第1の筐体501、第2の筐体502、第1の表示画面503、第2の表示画面504、第3の表示画面505、スピーカー506、アンテナ507、ヒンジ508、キーボード509、マイク510、バッテリー511より構成されている。図5(A)は内側を開いた図を示しており、図5(B)は外側を示しており、図5(C)は側面を示している。本発明の表示装置は筐体501の中に装着され、従来例で示した2つの表示装置を内蔵した携帯電話装置に比べて、筐体501の厚さを薄くすることができる。

【0037】

また、図5において、サブディスプレイ用表示画面は2個配置されているが、2個には限定されない。1個でも良いし、3個以上であっても良い。

【0038】

本実施形態においては、タブレットPCと携帯電話装置について示したが、本発明はそれらに限定されず、PDA、ビデオカメラ、デジタルカメラ、携帯DVD、携帯TV、ゲーム機器など様々な表示装置を用いる電子機器に使用が可能である。

【0039】

【実施例】

(実施例1)

図6に本発明の表示装置に用いられるソース信号線駆動回路について説明をおこなう。本発明の表示装置では、表示を両側から見るため、双方から見た場合、表示の方向が逆となる。よって、どちらの方向から画面を見るかによって画面を駆動する方向を変える必要がある。そのため、本発明の表示装置のソース信号線駆動回路では図6のような回路構成をおこなっている。

【0040】

図6において、ソース信号線駆動回路はシフトレジスタ601、NAND回路607、バッファ回路608、アナログスイッチ609～612によって構成されている。以下にその動作を説明する。シフトレジスタ601はクロックドインバータ603、604、インバータ605によって構成されるDFF602をつなぎ合わせて構成されている。DFFには端子SSPより信号が入力されクロック信号(CL、CLK)によって次のDFFに転送される。ここでスイッチ606はSL/Rによって制御され、前段か後段かの選択がおこなわれる。すなわち前段をスイッチが選択した場合にはパルスは左から右に転送され、後段を選択した場合にはパルスは右から左に転送される。

【0041】

これらのパルスはNAND回路608、バッファ回路609を経て、アナログスイッチ609～612を駆動する。アナログスイッチによって映像信号はサンプリングされソース信号線S1～S4に送られる。

【0042】

このようにスイッチ606を設けることによって、映像の方向を左右に反転することが可能となり、本発明の両面発光表示装置に対応が可能となる。尚、このような駆動回路はTFTを用いて透明基板上に構成しても良いし、LSIをTABで装着しても良いし、LSIを直接透明基板上に貼り付けても良い。

【0043】

(実施例2)

図15に時間階調方式の発光装置の画素の例を示す。図15は発光素子1503を時間階調で駆動する画素を示している。この画素は発光素子1503、駆動TFT1502、保持容量1505、スイッチングTFT1501によって構成されている。スイッチングTFT1501のゲートはゲート信号線G1に接続され、ゲート信号線G1が高になるとオンして、ソース信号線S1のデータを保持容量1505と駆動TFT1502のゲートに書き込む。駆動TFT1502がオンすると電源供給線V1より電流が駆動TFT1502を介して発光素子1503に流れる。この状態は次の書き込みがおこなわれるまで保持される。

【0044】

図15(B)は時間階調のタイミングチャートを示したものである。この例では4ビットを例にとり説明をおこなうが、4ビットに限定されるものではない。1フレームは4つのサブフレームSF1～SF4によって構成されている。それぞれのサブフレームはアドレス期間(書き込み期間)Ta1～Ta4とサスティン期間(点灯期間)Ts1～Ts4によって構成される。サスティン期間Ts1:Ts2:Ts3:Ts4=8:4:2:1にすることによって、サスティン期間に各ビットが対応し、時間階調が可能になる。このとき、アドレス期間は点灯をおこなわず、アドレッシングのみをおこなっている。

【0045】

このような時間階調方式の駆動をおこなうためにはサブフレームを生成するためのコントロール回路とメモリ回路が必要となる。このようなコントロール回路、メモリ回路を用いても映像を左右反転することは可能である。図9にコントロール回路とメモリ回路を示す。この例では4ビットのデジタルビデオ信号をサブフレーム変換しているが、特に4ビットには限定されない。以下に動作を説明する。まずコントロール回路902はデジタルビ

デオ信号をスイッチ903を介して、メモリ904に入力する。第1フレームのデータが全てメモリ904に入力されると、スイッチ903をメモリ905に切り換え、第2フレームのデジタルビデオ信号を書き込んでいく。

【0046】

一方、スイッチ906はその間にメモリ904-1~4に順次接続され、メモリ904に蓄えられた信号をディスプレイ901に入力する。そして、第2フレームのデータが全てメモリ905に入力されると、スイッチ903をメモリ904に切り換え、第3フレームのデジタルビデオ信号を書き込んでいく。また、スイッチ906はその間にメモリ905-1~4に順次接続され、メモリ905に蓄えられた信号をディスプレイ901に入力する。以上を繰り返すことによりサブフレームを形成できる。

【0047】

映像信号を左右反転する場合にはメモリ904または905を呼び出すときに、ディスプレイの1列ごとの信号を逆に呼び出すことによって、可能となる。

このようにサブフレーム変換をおこなう表示装置では、メモリの呼び出し順序を変えることにより、両面発光の対応が可能となる。

【0048】

(実施例3)

図16に時間階調方式の発光装置の画素の例を示す。図16は発光素子1603を時間階調で駆動する画素を示している。この画素は発光素子1603、駆動TFT1602、保持容量1605、スイッチングTFT1601によって構成されている。スイッチングTFT1601のゲートはゲート信号線G1に接続され、ゲート信号線G1が高になるとオンして、ソース信号線S1のデータを保持容量1605と駆動TFT1602のゲートに書き込む。駆動TFT1602がオンすると電源供給線V1より電流が駆動TFT1602を介して発光素子1603に流れる。この状態は次の書き込みがおこなわれるまで保持される。

【0049】

図16(B)は時間階調のタイミングチャートを示したものである。この例では4ビットを例にとり説明をおこなうが、4ビットに限定されるものではない。1フレームは4つのサブフレームSF1~SF4によって構成されている。それぞれのサブフレームはアドレス期間(書き込み期間)Ta1~Ta4とサスティン期間(点灯期間)Ts1~Ts4、消去期間Teによって構成される。サスティン期間Ts1:Ts2:Ts3:Ts4=8:4:2:1にすることによって、サスティン期間に各ビットが対応し、時間階調が可能になる。このような画素では消去期間Teを設けることにより、時間を有効に使うことができる。図15に示した例ではアドレス期間には点灯ができなかったが、図16に示す例では可能である。消去期間Teは点灯期間がアドレス期間より短い場合に必要であり、消去をおこなうためのTFT1606と消去線E1を追加している。

【0050】

以下、実施例2と同様にメモリ回路の呼び出しの順序を変えることによって、画面の左右を反転することが可能になる。

【0051】

図19に図16と異なる画素の例を示す。図19は発光素子1903を時間階調で駆動する画素を示している。この画素は発光素子1903、駆動TFT1907、保持容量1905、スイッチングTFT1901、1902によって構成されている。スイッチングTFT1901のゲートはゲート信号線G1に接続され、ゲート信号線G1が高になるとオンして、ソース信号線S1のデータを保持容量1905とスイッチングTFT1902のゲートに書き込む。駆動TFT1902がオンすると電源供給線V1より電流がスイッチングTFT1902、駆動TFT1907を介して発光素子1903に流れる。この状態は次の書き込みがおこなわれるまで保持される。駆動TFT1907のゲートは固定電位の電源線V2に接続されスイッチングTFT1902がオンするとV1、V2の電位差に応じた電流が発光素子1903に流れる。このような画素はTFT1907を飽和領域

で使用する定電流駆動に適している。

【0052】

(実施例4)

図7はデコーダーを用いたゲート信号線駆動回路の例である。デコーダーはアドレス線1、1b、2、2b、3、3b、4、4bよりアドレス信号をNAND701、702に入力し、その出力をNOR703、インバータ704、705を通してゲート信号線G001に出力する。前述したシフトレジスタではパルスを順にシフトするため、任意の信号線を選択することはできないが、デコーダーではアドレスを指定すれば任意の信号線が選択可能である。よってデコーダーを使うことによって、実施形態で示したディスプレイを部分的に発光させその部分をサブディスプレイとして使用することが可能となる。

【0053】

(実施例5)

図13は本発明を腕時計型コミュニケーションツールに使用した例である。図13(A)は腕時計型コミュニケーションツールを閉じた図であり、図13(B)は開いた図である。1301は第1の筐体、1302は第2の筐体である。本発明の表示装置は第2の筐体にはめ込まれている。1303、1304はベルト、1305は第1の表示面、3106は第2の表示面、1307はカメラ、1308はキーボード、1309はマイク、1310はスピーカーである。

【0054】

コミュニケーションツールを閉じた場合は第1の表示面1305に時計の表示が現れ、一般的な腕時計として使用できる。開いた場合には第2の表示面1306に様々な映像を表示することができる。例えばコミュニケーションツールがテレビ電話機能を持っていれば、通信相手の顔などを表示することができる。また、テレビ電話に限らず、インターネット接続をおこないWeb端末として使用することも可能であり、その他のソフトウェアアプリケーションを表示しても良い。テレビ放送などを表示しても良い。また第1の表示面1305は時計に限らず、メール受信状況や、バッテリーの充電状況を表示しても良い。

【0055】

(実施例6)

図11は本発明をビデオカメラに適応した例である。ビデオカメラでは液晶ディスプレイをモニターに使用したものが標準である。撮影者が他の人物あるいは物を撮影する場合はカメラのレンズとは逆方向にモニターを向け、撮影者が自分を撮影する場合にはカメラのレンズと同一方向にモニターを向ける必要がある。そのため、モニターはカメラ本体に対して回転する必要がある、従来例のタブレットPCで示したような複雑な回転軸が必要になり、信頼性を低下させる原因になっている。本発明を用いたビデオカメラでは第1および第2の表示面のいずれにも表示が可能であるため、複雑な回転軸を持つ必要がなく、単純なヒンジで対応が可能であり、信頼性の低下を防ぐことができる。

【0056】

図11に示すビデオカメラは本体1101、レンズ1102、マイク1103、ファインダー1104、両面発光ディスプレイ1105、ヒンジ1106より構成されている。両面発光ディスプレイ1105には第1の表示面1107、第2の表示面1108を有している。図11(A)は両面発光ディスプレイ1105を閉じた状態であり、この場合は第1の表示面が表示される。図11(B)は両面発光ディスプレイ1105を開いた状態であり、第1の表示面および第2の表示面両方の発光が可能となる。これによって、複雑な回転軸を用いずに、いずれの方向からもモニターが可能となり、機械的な信頼性を向上させることができる。

【0057】

(実施例7)

図12はデジタルカメラに本発明を適応した例である。本実施例のデジタルカメラは本体1201、シャッター1202、ファインダー1203、レンズ1204、モニター表示部1205、ヒンジ1206より構成されている。また、モニター表示部1205は第1

の表示面1206、第2の表示面1207を有している。従来のデジタルカメラはモニター表示部は本体に埋め込まれてあり、固定されていた。本発明の両面発光表示装置を用い、且つ、ヒンジ1206を用いて、モニター表示部を開閉することが可能になる。図12(A)はカメラを前から見た図であり、図12(B)は後ろから見た図である。図12(C)はモニターを開き前から見た図であり、図12(D)はモニターを開き後ろから見た図である。このようにモニターを開いた場合には前後いずれからも画像のモニターが可能となる。

【0058】

(実施例8)

本発明の実施例について、図10を用いて説明する。本実施例では、第1及び第2の表示画面を有する両面表示パネルの構成について詳細に説明する。図10(A)にはトランジスタを用いたアクティブ型、図10(B)にはパッシブ型を示す。

【0059】

図10(A)において、透光性を有する基板1000上に、駆動用トランジスタ1001、第1の電極(画素電極)1002、発光層1003及び第2の電極(対向電極)1004が設けられている。第1の電極1002、発光層1003及び第2の電極1004の積層体が発光素子1025に相当する。そして本発明では、第1の電極1002及び第2の電極1004は透光性を有する材料により形成されることを特徴とする。そのため、発光素子1025は、基板1000に向かう第1の方向と、第1の方向とは反対の第2の方向に発光し、第1の表示領域1005と第2の表示領域1006を有する。なお、第1の電極1002及び第2の電極1004を構成する透光性材料とは、ITO等の透明導電膜、又は光を透過できる厚さで形成されたアルミニウム等を用いたものを指す。

【0060】

図10(B)において、透光性を有する基板1000上に第1の電極(画素電極)1060、発光層1061及び第2の電極(対向電極)1062が設けられている。第1の電極1060、発光層1061及び第2の電極1062の積層体が発光素子1025に相当する。またバンクとして機能する絶縁膜1063及び樹脂膜1064が設けられている。

【0061】

このように、パッシブ型の場合には、発光層1061を電極で挟んだ構造をしている。発光層1061としては、無機材料を主成分とした材料を用いてもよく、その場合、第1の電極1060と発光層1061の間、又は第2の電極1062と発光層1061の間に絶縁層を設けてもよい。この絶縁層としては、成膜表面の吸着反応を利用した熱CVD法を用いて、酸化アルミニウム(Al_2O_3)と酸化チタニウム(TiO_2)を交互に積層した構造を用いるとよい。

【0062】

本実施例は、他の実施例と自由に組み合わせることができる。

【0063】

(実施例9)

本発明の実施例について、図面を用いて説明する。本実施例では、第1及び第2の表示画面を有し、さらにイメージセンサ機能を有する両面表示パネルの構成について詳細に説明する。

【0064】

図8(A)は、透光性を有する基板800上に形成された駆動用トランジスタ801、透光性材料により形成された第1の電極(画素電極)802、発光層803及び透光性材料により形成された第2の電極(対向電極)804が設けられている。発光素子825は、基板800に向かう第1の方向と、第1の方向とは反対の第2の方向に発光する。そして、第2の電極804上に形成された絶縁膜835上に、P型層831、I型(真性)層832及びN型層833の積層体からなる光電変換素子838と、P型層831に接続された電極830、N型層833に接続された電極834が設けられる。

【0065】

上記構成を有する両面表示パネルは、光源として発光素子825、イメージセンサ素子として光電変換素子838を用いる。発光素子825及び光電変換素子838は同一の基板800上に配置されており、発光素子825から発せられる光は、被写体837において反射して、その反射した光は光電変換素子838に入射する。そうすると、光電変換素子838の両電極間の電位差は変化し、その変化した電位差に応じて両電極間に電流が流れ、その流れた電流量を検知することで、被写体837の情報を得ることができる。そして、その得られた情報は、発光素子825を用いて表示することができる。なお、イメージセンサ機能を用いる際には、光源から発せられる光が被写体において反射するように、表示面に被写体を密着させる状態で用いることが好ましい。

【0066】

つまり、発光素子825は、被写体の情報を読み取る際の光源としての役割と、画像を表示する役割の2つの役割を果たす。そして、両面表示パネルは、被写体の情報を読み取るイメージセンサ機能と、画像を表示する表示機能の2つの機能を有する。このような2つの機能を有しているにも関わらず、イメージセンサ機能を用いる際には通常必要である光源や光散乱板を別個に設ける必要がないため、本実施の形態における両面表示パネルを用いると、大幅な小型化、薄型化及び軽量化が実現する。

【0067】

上記構成を有する両面表示パネルの等価回路の一例について、図8(B)を用いて説明する。図8(B)には一つの画素850を示し、画素850は発光素子825を有する副画素817と、光電変換素子847を有する副画素849を有する。副画素817は、信号線820、電源線821、走査線822、ビデオ信号の入力を制御するスイッチ用トランジスタ823、入力されたビデオ信号に応じた電流を発光素子825に供給する駆動用トランジスタ824を有する。なおこの副画素817の構成は、図8(A)に示したトランジスタと発光素子を有する断面構造における、代表的な回路構成としても適用することができる。

【0068】

一方、副画素849は、信号線840、走査線842、843、光電変換素子847の両電極間の電位差をリセットするリセット用トランジスタ846、光電変換素子847の両電極間の電位差によりそのソース・ドレイン間に流れる電流量が決定する増幅用トランジスタ845と、光電変換素子847から読み取られた信号の駆動回路への入力を制御するスイッチ用トランジスタ844を有する。

【0069】

なお、ここでは、アクティブ型の発光素子と、光電変換素子とを同一基板上に形成する形態を示したが、図8(B)に図示したようなパッシブ型の発光素子と光電変換素子とを同一基板上に形成してもよい。また、一画素に発光素子825及び光電変換素子838を有する場合を図示したが、画素毎に光電変換素子838を設ける必要はなく、読み取る被写体や携帯端末の用途に従って、複数の画素毎に光電変換素子838を設けてもよい。そうすると、発光素子825の開口率が拡大するため、明るい画像を提供することができる。

【0070】

本実施例は、他の実施例と自由に組み合わせることができる。

【0071】

(実施例10)

図14に本発明を用いたタブレットPCのブロック図を示す。本実施例は前述した本発明の実施形態で述べた例に対応するものである。本実施例においてタブレットPCはCPU1401、HDD1414、キーボード1415、外部インターフェイス1408、不揮発性メモリ1407、揮発性メモリ1406、通信回路1405、マイク1412、スピーカー1413、音声コントロール1409、タッチパネル1410、タッチパネルコントローラ1411、ディスプレイコントローラ1404、両面発光ディスプレイ1403、ディスプレイ選択回路1402によって構成される。本実施例において、両面発光ディスプレイは使用する表示面によって、画面操作の向きや、映像を切り換える必要がある。

【0072】

そこで本発明では、筐体1と筐体2を接続するヒンジ1416の角度を検出し、ディスプレイを選択する構成を考えた。ヒンジ1416が開いている状態（キーボードを使用している状態）においてはメインディスプレイにあわせた表示が出力されるように動作する。すなわちヒンジ1416の角度データをディスプレイ選択回路1402が検出し、その結果をCPU1401に送る、CPU1401はメインディスプレイ用のデータを両面発光ディスプレイ1403に送るように、ディスプレイコントローラ1404に指示する。

【0073】

また、ヒンジが閉じている状態（タッチペンを使用している状態）においてはサブディスプレイにあわせた表示が出力されるように動作する。すなわちヒンジ1416の角度データをディスプレイ選択回路1402が検出し、その結果をCPU1401に送る、CPU1401はサブディスプレイ用のデータを両面発光ディスプレイ1403に送るように、ディスプレイコントローラ1404に指示する。このようにして、画面を切り換えることが可能になる。

【0074】

（実施例11）

本実施例では、本発明の携帯端末に搭載する両面表示パネルについて、上記とは異なる実施例について図17を用いて説明する。図17（A）（B）において、1701、1702は偏光板であり、1703は両面表示パネルである。図17（A）は正面から見た図、図17（B）は側面図であり、本実施例では、両面表示パネル1703の表裏に偏光板1701、1702を配置する。上記構成を有する本パネルは、偏光板1701、1702を設けている。この2枚の偏光板は光の偏光方向が交差するように配置することで外光を遮断することができる。交差する角度は40～90度であり、好ましくは70～90度、より好ましくは90度とすれば良い。両面表示パネル1703からの光は1まいの偏光板のみを通過するため表示ができる。このようにすることによって、発光して表示をおこなう部分以外は、黒になりどちらの側から見ても背景が透けて見えることが無いものとすることができる。

【0075】

この偏光板1701、1702は、そのいずれか一方又は双方を回動自在とする手段を付加して、交差する角度を変えることにより両面表示パネルの透過率を変化させることもできる。すなわち、調光機能を付加することもできる。

【0076】

また、偏光板1701、1702の外側には、反射防止膜または反射防止フィルムを設け、反射率を低減させると表示品位を高めることができる。その他にも1/2波長又は1/4波長板（若しくは当該フィルム）を付加しても良い。このように光学機能性フィルムを付加することで、表示品質が向上し、特に黒色のしずみ込みが良いものとすることができる。

【0077】

本実施の形態は、上記の実施の形態と自由に組み合わせることができる。

【0078】

（実施例12）

図22は本発明の表示装置を用いた携帯電話装置を充電しているときの図を示したものである。図22では携帯を開いた状態で両側発光させているが、閉じた状態であっても良い。一般に発光素子を用いた表示装置では、時間とともに発光素子が劣化し、輝度が低下していく。特に、画素一つ一つに発光素子が配置された表示装置の場合、画素は場所によって点灯頻度が異なるため、場所によって劣化の度合いがことなる。したがって、点灯頻度の高い画素ほど劣化が激しく、焼きつき現象として、画質を低下させる。よって、通常使用状態に無い充電時などにある表示を行い、使用頻度の低い画素を点灯させることによって、焼きつきを目立たなくすることが可能になる。充電時の表示内容としては、全点灯、標準画像（受けまち画面など）の明暗を反転させた画像、使用頻度の低い画素を検出して

表示する画像などがある。

【0079】

図20は図に対応するブロック図であるが、充電器2017より充電状態を検出する信号をCPU2001が得ることによって、上記に対応する信号を表示するようにディスプレイコントローラ2004に指示をだし、両面発光ディスプレイが発光をおこなう。

【0080】

図21は前述した標準信号の明暗を反転した画像を作り出す手段の例である。映像信号選択スイッチ2106の出力はスイッチ2107に入力され、スイッチ2106の信号がそのままディスプレイ2101に入力されるか、反転して入力されるかを選択できる。明暗反転が必要な場合には反転して入力をおこなえばよい。この選択はディスプレイコントローラによっておこなわれる。

全点灯をおこなう場合場合にはディスプレイ2101に固定の電圧を入力すればよい。(図示せず)

【0081】

このようにして、充電中に焼きつきを低減するような発光をおこなうことにより、表示画質の劣化を抑えることができる。本実施例は他の実施例とあわせて用いることができる。

【0082】

(実施例13)

本発明に適用される画素の他の一例を図23と図24を参照して説明する。図23に示す画素の回路図は、発光素子2304と、ビデオ信号の画素への入力を制御するためのスイッチング素子として用いるトランジスタ(スイッチング用トランジスタ)2301と、発光素子への電流の供給を制御する2つのトランジスタ2302、2303とを有している。本実施例ではトランジスタ2302が駆動用トランジスタ、トランジスタ2303が電流制御用トランジスタに相当する。さらに本実施の形態のように、ビデオ信号の電位を保持するための容量素子2305を画素に設けても良い。

【0083】

駆動用トランジスタ2302及び電流制御用トランジスタ2303は同じ極性を有する。本実施の形態では共にp型を有しているが、n型であってもよい。そして駆動用トランジスタ2302の閾値電圧が、電流制御用トランジスタ2303の閾値電圧よりも高くなるように設定する。より望ましくは、駆動用トランジスタ2302がノーマリーオンとなるようにする。さらに本発明では、駆動用トランジスタ2302のチャネル長とチャネル幅の比(L/W)を、電流制御用トランジスタ2303の L/W よりも大きくし、駆動用トランジスタ2302を飽和領域で、電流制御用トランジスタ2303を線形領域で動作させる。具体的に駆動用トランジスタ2302では、 L を W より大きくし、より望ましくは $5/1$ 以上とする。また電流制御用トランジスタ2303では、 L が W と同じかそれより短くなるようにする。

【0084】

そしてスイッチング用トランジスタ2301のゲートは、走査線 G_j ($j=1\sim y$)に接続されている。スイッチング用トランジスタ2301のソースとドレインは、一方が信号線 S_i ($i=1\sim x$)に、もう一方が駆動用トランジスタ2302及び電流制御用トランジスタ2303のゲートに接続されている。駆動用トランジスタ2302と電流制御用トランジスタ2303は直列に接続されている。そして駆動用トランジスタ2302及び電流制御用トランジスタ2303は、電源線 V_i ($i=1\sim x$)から供給される電流が、駆動用トランジスタ2302及び電流制御用トランジスタ2303のドレイン電流として発光素子2304に供給されるように、電源線 V_i 、発光素子2304と接続されている。本実施の形態では電流制御用トランジスタ2303のソースが電源線 V_i ($i=1\sim x$)に接続され、駆動用トランジスタ2302のドレインが発光素子2304の画素電極に接続される。

【0085】

発光素子2304は陽極と陰極と、陽極と陰極との間に設けられた電界発光層とからなる

。陽極が駆動用トランジスタ2302または電流制御用トランジスタ2303と接続している場合、陽極が画素電極、陰極が対向電極となる。逆に陰極が駆動用トランジスタ2302または電流制御用トランジスタ2303と接続している場合、陰極が画素電極、陽極が対向電極となる。発光素子2304の対向電極と、電源線Viのそれぞれには、発光素子2304に順バイアス方向の電流が供給されるように電源から電圧が与えられている。

【0086】

容量素子2305が有する2つの電極は、一方は電源線Viに接続されており、もう一方は駆動用トランジスタ2302及び電流制御用トランジスタ2303のゲートに接続されている。容量素子2305はスイッチング用トランジスタ2301が非選択状態（オフ状態）にある時、駆動用トランジスタ2302及び電流制御用トランジスタ2303のゲート電圧を保持するために設けられている。なお図23では容量素子2305を設ける構成を示したが、本発明はこの構成に限定されず、容量素子2305を設けない構成にしても良い。

【0087】

駆動用トランジスタ2302のソースまたはドレインが発光素子2304の陽極と接続されている場合、駆動用トランジスタ2302はpチャネル型トランジスタであることが望ましい。また、駆動用トランジスタ2302のソースまたはドレインが発光素子2304の陰極と接続されている場合、駆動用トランジスタ2302はnチャネル型トランジスタであることが望ましい。

【0088】

図23で示す画素回路で第1及び第2の表示画面を有する両面表示パネルの構成について図24を参照して説明する。図24において、透光性を有する基板2400上に、駆動用トランジスタ2401、電流制御用トランジスタ2407、第1の電極（画素電極）2402、発光層2403及び第2の電極（対向電極）2404が設けられている。駆動用トランジスタ2401はノーマリーオンとなるように形成する。例えば、チャネル形成領域にボロンなどの一導電型を付与する元素をイオン注入もしくはイオンドーピング法で添加しておく。

【0089】

発光素子2425は第1の電極2402、発光層2403及び第2の電極2404の積層体から成っている。本実施例において、第1の電極2402及び第2の電極2404は透光性を有する材料により形成されることを特徴とする。そのため、発光素子2425は、基板2400に向かう第1の方向と、第1の方向とは反対の第2の方向に発光し、第1の表示領域2405と第2の表示領域2406を有する。なお、第1の電極2402及び第2の電極2404を構成する透光性材料とは、酸化インジウムスズ、または酸化亜鉛、若しくは酸化インジウムスズに酸化珪素、ガリウム、酸化亜鉛、または酸化タングステンなどを添加した透明導電膜、又は光を透過できる厚さで形成されたアルミニウム等を用いたものを指す。

【0090】

本実施例は、他の実施例と自由に組み合わせることができる。

【0091】

【発明の効果】

従来のサブディスプレイを有する携帯電話装置では、2つのディスプレイを有するために、体積が大きくなる、コストがあがるという問題があった。また、従来のタブレットPCでは、1つのディスプレイを複雑に回転させて使用していたため、機械的な信頼性が低下していた。

【0092】

本発明は、両面発光表示装置を用いて、複数のディスプレイを構成することにより、体積が小さく、コストが低い、機械的信頼性を低下させない電子機器が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）本発明の実施形態の正面図、（B）同様の背面図、（C）同様の側面図。

【図2】(A)従来のタブレットPCを開いた状態の図、(B)従来のタブレットPCを閉じた状態の図。

【図3】(A)従来の携帯電話装置の内側を示す図、(B)従来の携帯電話装置の外側を示す図、(C)従来の携帯電話装置の側面図。

【図4】(A)本発明のタブレットPCを開いた状態の図、(B)本発明のタブレットPCを閉じた状態の図。

【図5】(A)本発明の携帯電話装置の内側を示す図、(B)本発明の携帯電話装置の外側を示す図、(C)本発明の携帯電話装置の側面図。

【図6】シフトレジスタの回路図。

【図7】デコーダーの回路図。

【図8】センサーを一体化した実施例を示す図。

【図9】コントローラのブロック図。

【図10】両面発光の実施例を示す図。

【図11】本発明を用いたビデオカメラの図。

【図12】本発明を用いたデジタルカメラの図。

【図13】本発明を用いた腕時計型コミュニケーションツールの図。

【図14】本発明を用いた電子機器のブロック図。

【図15】(A)アクティブマトリクス型発光装置の画素を示す図、(B)タイミングチャート。

【図16】(A)アクティブマトリクス型発光装置の画素を示す図、(B)タイミングチャート。

【図17】偏光板を使用した実施例を示す図。

【図18】両面発光を示す概念図。

【図19】本発明の表示装置の画素を示す図。

【図20】本発明を用いた電子機器のブロック図。

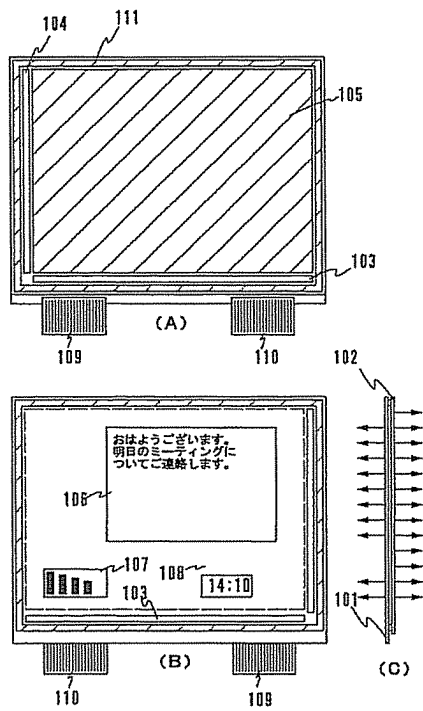
【図21】コントローラのブロック図。

【図22】本発明を用いた電子機器の充電中の様子を示す図。

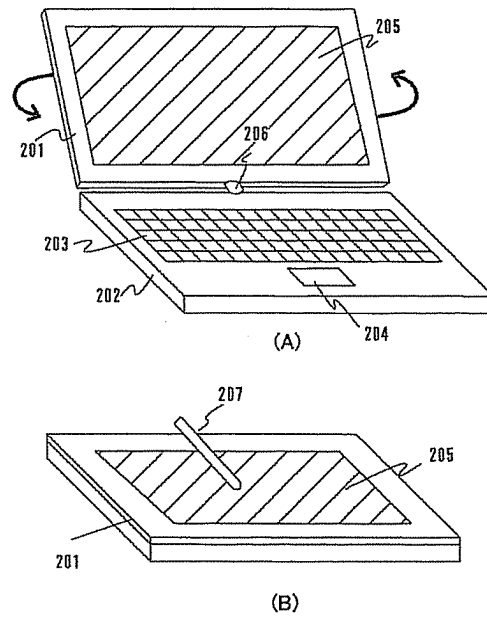
【図23】実施例13で示す画素回路の一例を示す図。

【図24】実施例13で示す両面表示パネルを示す図。

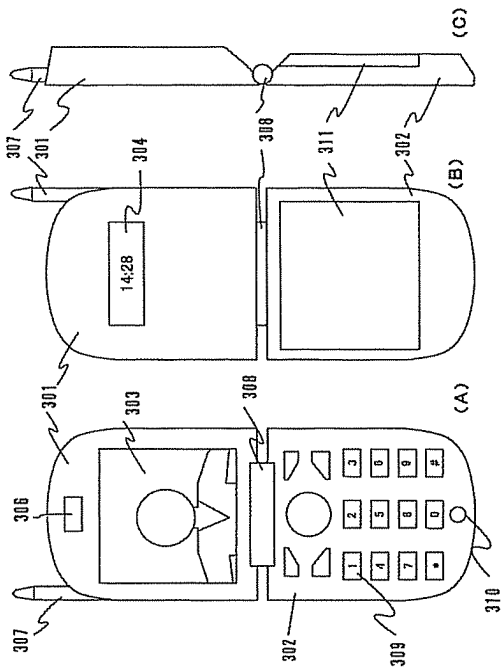
【図1】



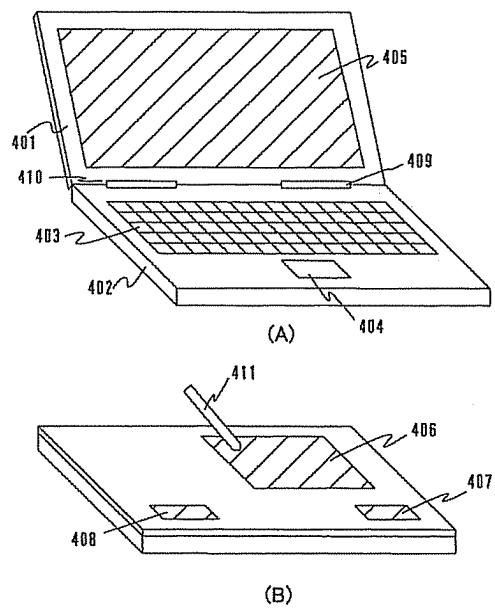
【図2】



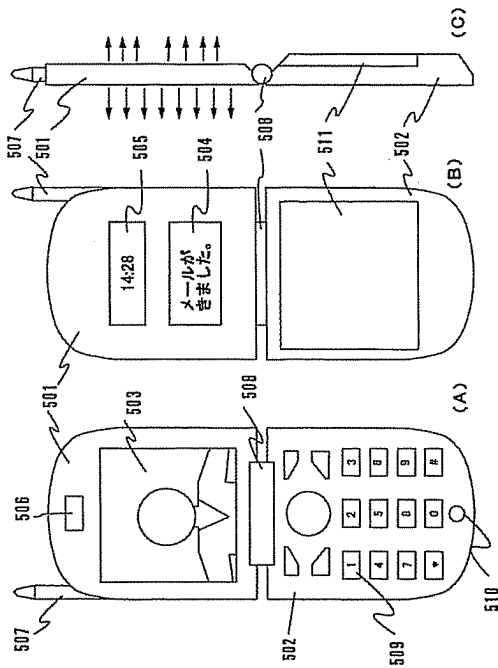
【図3】



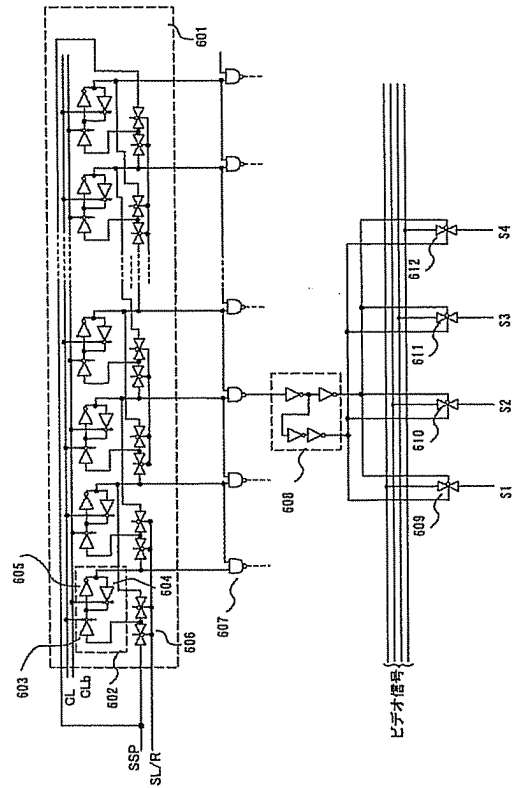
【図4】



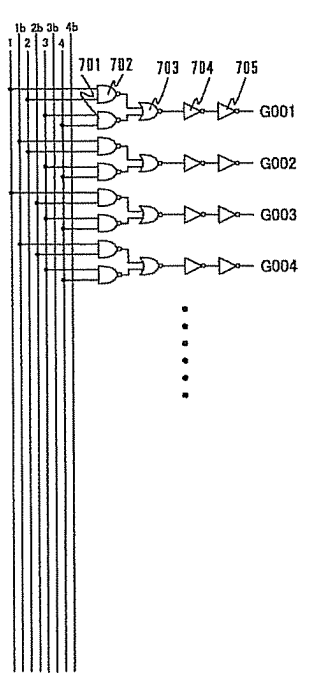
【図5】



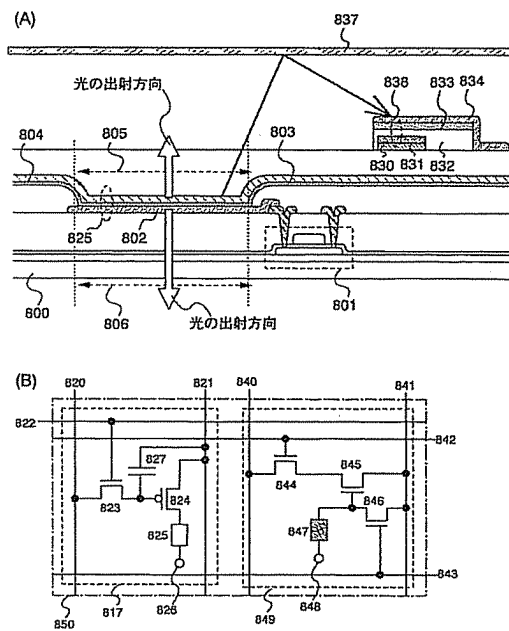
【図6】



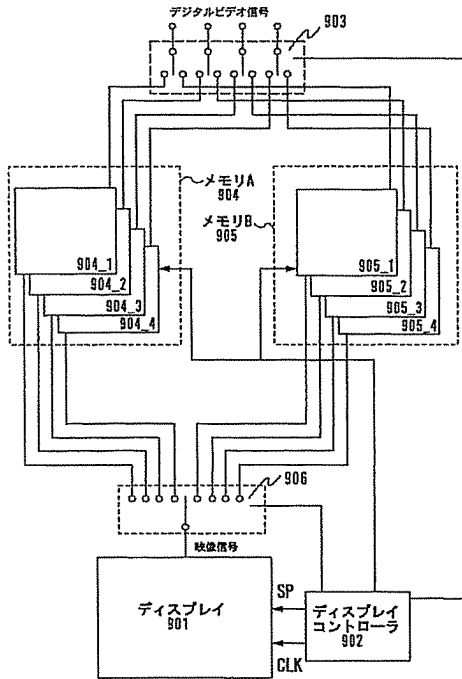
【図7】



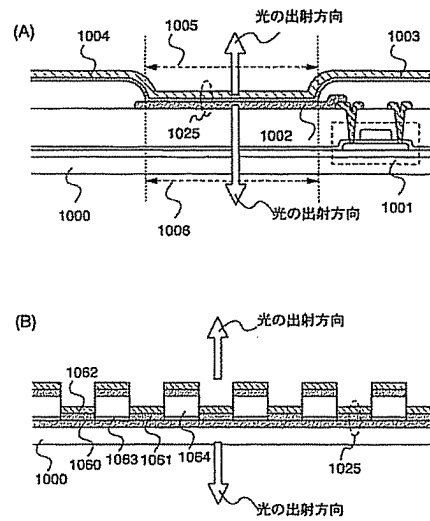
【図8】



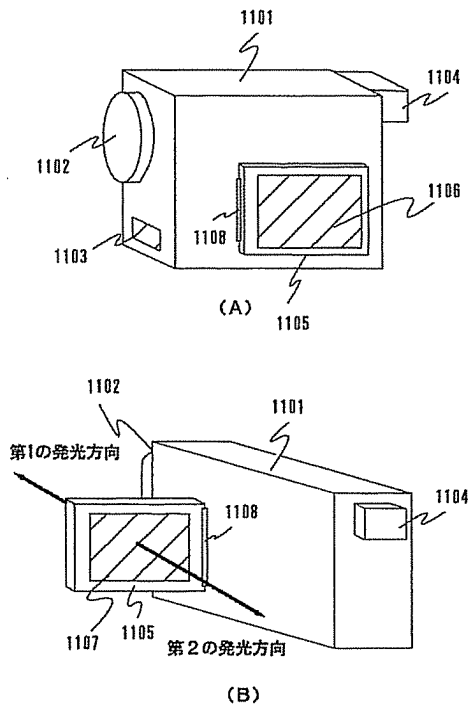
【図9】



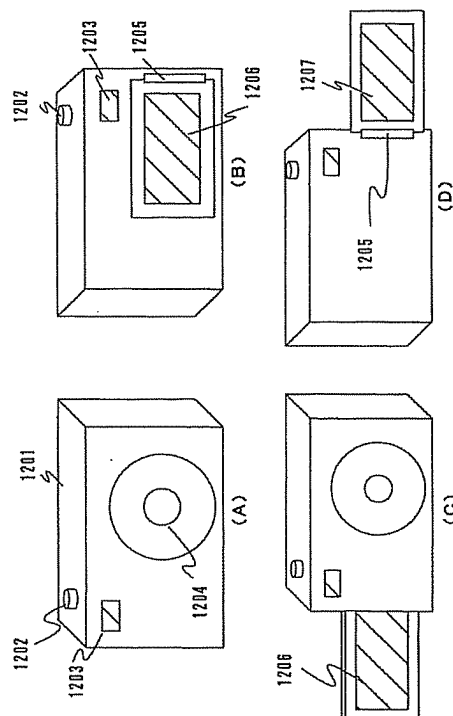
【図10】



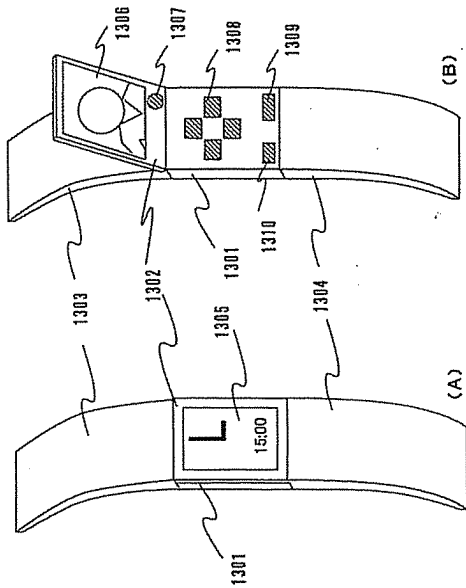
【図11】



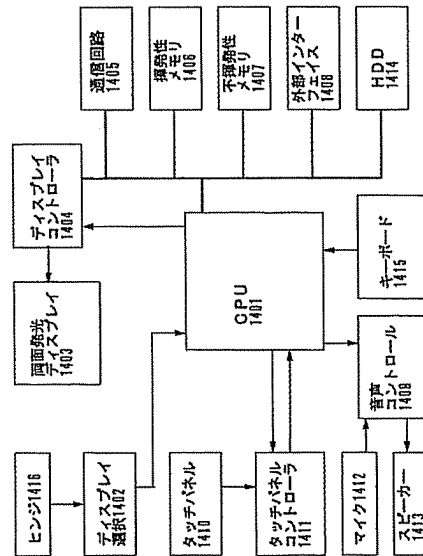
【図12】



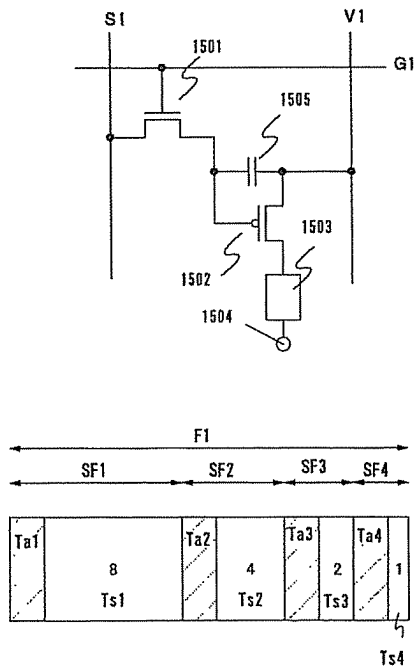
【図13】



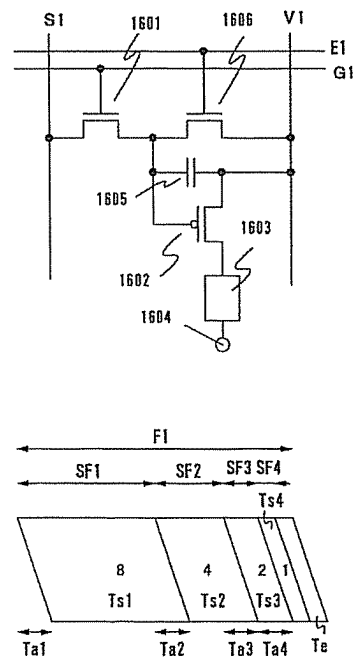
【図14】



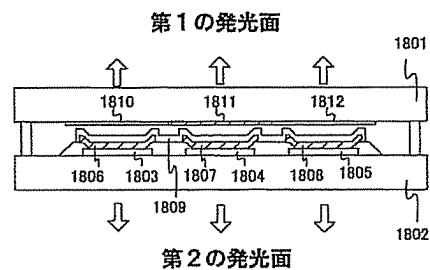
【図15】



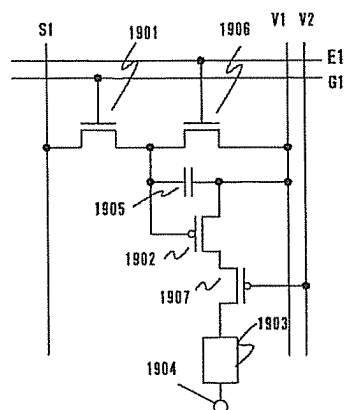
【図16】



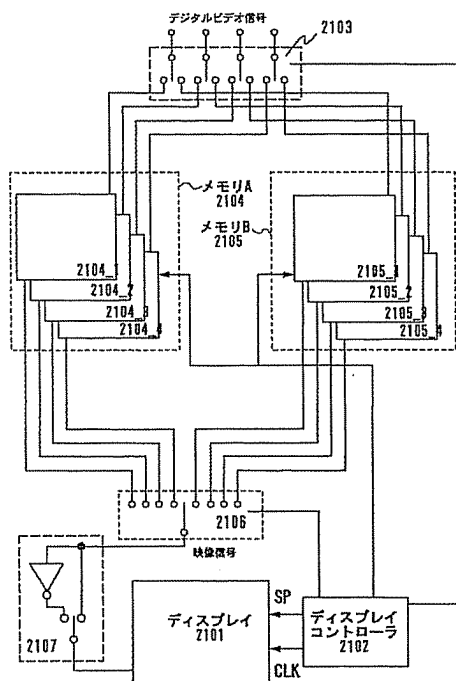
【图18】



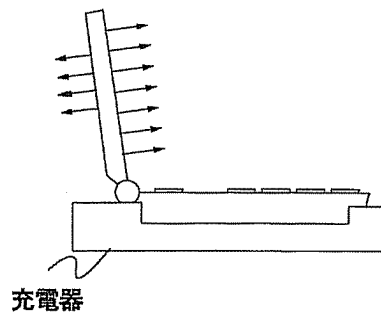
【图19】



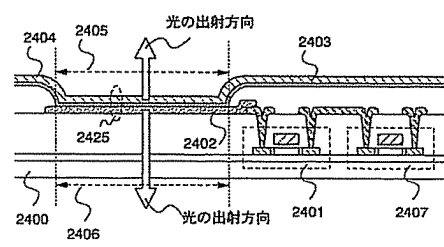
【图21】



【図22】



【図24】



【図23】

